

# 城市中央公园声景优化研究

## ——以厦门白鹭洲公园为例

张 格, 王 波

(厦门大学建筑与土木工程学院, 福建厦门 361005)

**摘要:** 声环境是影响城市中央公园游览品质的重要因素之一。诚然, 城市中央公园在视觉景观方面的研究已逐渐形成体系, 但以听觉感受为主的景观研究却仍处于易被忽视的状态。本文以厦门市白鹭洲公园为例, 采用声景漫步、实地勘测及问卷调查等方法, 对公园内的主要声音来源及组成、游客对各类声音的喜好程度进行调研与分析。结合白鹭洲公园自身特点, 选取特定区域提出声景优化方案。相关结论可为城市中央公园的声景优化提供参考和借鉴。

**关键词:** 城市中央公园; 声环境; 声景漫步; 声景评价; 声景设计

[中图分类号] TU112.1

[文献标识码] B

## Research on the Soundscape Optimization of City Central Park

### —— A Case of Bailuzhou Park in Xiamen

Zhang Ge, Wang Bo

(School of Architecture and Civil Engineering, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

**Abstract:** Acoustic environment is one of the important factors affecting the tour quality in city central park. Obviously, the research on the visual landscape of the city central park has formed a system gradually. However, the landscape research focusing on auditory perception is still easily to be neglected. Taking Bailuzhou Park in Xiamen as an Example, through soundscape walking, field investigation and questionnaire survey, etc., this paper investigated and analyzed the main sound source and its composition as well as the favor of the tourists for various sounds. Combining with the characteristic of Bailuzhou Park, this paper selects specific region to put forward soundscape optimization plan. The conclusion can be a reference for the soundscape optimization of city central park.

**Key words:** city central park; acoustic environment; soundscape walking; soundscape optimization; soundscape design

声景概念最早在20世纪60年代由加拿大作曲家谢弗(Schafer)提出, 并明确定义: 声景观(Soundscape)是相对于“视觉的景观”(Landscape)而言的“听觉的景观”, 其意义为“用双耳捕捉的景观”<sup>[1]</sup>。2004年李国棋将声景概念引入中国<sup>[2]</sup>, 提出声景设计是能主动地保护和创造美的声音环境的行为, 为声景研究奠定了基础。秦佑国奠定了声景的研究范畴<sup>[3]</sup>。张道永等人从声景的三要素(声音、听者与环境)的角度出发, 深化了对声景的认识<sup>[4]</sup>。葛坚等人提出对声景进行时间维度的解析, 以掌握声景运行的规律<sup>[5]</sup>。声景观具有不可见性、不确定性、复合性等特征<sup>[6]</sup>。在以前的景观学里, 听觉通常并不作为设计要素出现, 因此之前的景观学大致是一个寂静的景观, 而在景观营造的时候如果只考虑视觉的设计, 最后得到的景观美学意境其实是不完善的<sup>[7]</sup>。人们对环境的感知不仅仅是通过视觉, 听觉也会起到重要甚至决定性的作用<sup>[8]</sup>。

作为城市中不可缺少的公共开放空间, 城市中央公园具有十分重要的地位。它既为市民交谈、娱乐、锻炼、游览提供了场所, 同时也具备改善城市面貌、美化城市环境、展现城市文化内涵等作用。一个良好的城市中央公园景观

**基金项目:** 厦门大学双一流学科群计划项目资助。

**作者简介:** 张格(1994-), 女, 硕士研究生在读。研究方向: 建筑设计及其理论。

王波(1965-), 男, 博士, 副教授。研究方向: 建筑声环境优化设计、绿色建筑设计。邮箱: 325842745@qq.com。

设计应注重人性化需求, 向着完美的方向发展<sup>[9]</sup>。目前, 城市中央公园的景观设计还只停留在重视视觉景观设计的层面上, 而对于声音景观的研究和设计还处于不断摸索的阶段。因此, 全面提升城市中央公园的声景观设计对公园整体环境的改善和提升具有重要的意义。

### 1 研究对象

白鹭洲公园位于筼筻湖区域内, 从空中俯瞰, 就像一艘漂浮在湖中央的大型船舶。公园毗邻厦门市政府和滨北金融区, 交通便利, 总占地面积为15.9万km<sup>2</sup>。作为厦门二十名景之一, 白鹭洲公园成为当地居民进行集会、娱乐、锻炼和举办文化活动的重要去处。白鹭洲公园是集景观体系、公园体系、交通体系、城市排泄安全体系于一体的城市公共开放空间<sup>[10]</sup>。公园内有较为丰富的自然声和人工声, 极具典型性和研究价值(见表1)。

### 2 研究方法 & 结果分析

声音漫步通常是一群人在被研究区内有代表性的典型路径的漫步。漫步者把声音记录下来, 把在路径上听到的声音的特点和来源记录并拍摄照片, 在地图上标示<sup>[11]</sup>。本文以声景漫步为主要方法, 对白鹭洲公园进行声景实地检测, 并结合问卷调查、现场访谈、搜集现场的声像资料等方式对公园内的声环境进行研究分析。依照游览路径的可达性, 在白鹭洲公园内选择8个在视觉景观和声景观均具

表1 白鹭洲公园照片( 图片来源：作者自摄)

景点照片	标志声	景点照片	标志声
 ① 筲箕书院	鸟叫声、风吹树叶声、飞机声	 ② 摄影广场	车流声、表演声、交谈声
 ③ 母子铜像入口	车流声	 ④ 鸽子广场	鸟叫声、儿童嬉闹声
 ⑤ 白鹭女神广场	鸟叫声、流水声	 ⑥ 喷泉广场	鸟叫声、风吹树叶声
 ⑦ 水上广场	鸟叫声、音乐声、施工声	 ⑧ 北彩虹桥	脚步声、人群交谈声



图1 白鹭洲公园声景漫步路线( 图片来源：作者根据自摄的白鹭洲公园总平面图改绘)



备代表性的测点,组成声景漫步路线,图1为声景漫步路线及节点图,具体如下:①笕笕书院→②摄影广场→③母子铜像→④鸽子广场→⑤白鹭女神广场→⑥喷泉广场→⑦水上广场→⑧北彩虹桥。

## 2.1 声景漫步节点声学测量

本次白鹭洲公园声景漫步的调研时间选择在2019年春季的一个工作日和一个休息日,天气晴朗。实验人员沿着声景漫步路线采集特定的声音种类,采用HD8701多功能声级计完成8个测点的声环境参数测量,每次测量时间为20min。表2所示为工作日等效连续A声级及测量最大声压级测试数据,表3所示为工作日各景点的累计百分声级数据,表4所示为休息日等效连续A声级及测量最大声压级测试数据,表5所示为休息日各景点的累计百分声级数据。

表2 工作日等效连续A声级及测量最大声压级测试数据  
单位: dB(A)

测试地点	等效连续A声级	最大值	备注
①笕笕书院	47.3	61.1	—
②摄影广场	47.4	72.8	交通噪声明显
③母子铜像	52.2	64.6	交通噪声明显
④鸽子广场	48.4	58.4	—
⑤白鹭女神广场	50.0	74.1	游客讲话时突发噪声明显
⑥喷泉广场	50.9	57.4	—
⑦音乐广场	46.8	60.6	—
⑧北彩虹桥	48.7	61.4	—

表3 工作日各景点的累计百分声级数据  
单位: dB(A)

测试地点	L10	L50	L90
①笕笕书院	50.4	46.9	45.7
②摄影广场	51.2	46.7	44.7
③母子铜像	57.4	50.3	46.8
④鸽子广场	51.7	47.8	45.9
⑤白鹭女神广场	53.9	48.9	45.8
⑥喷泉广场	53.8	50.5	48.7
⑦音乐广场	49.1	46.5	44.9
⑧北彩虹桥	51.7	47.4	43

表4 休息日等效连续A声级及测量最大声压级测试数据

单位: dB(A)

测试地点	等效连续A声级	最大值	备注
①笕笕书院	46.9	59.7	—
②摄影广场	58.4	82.3	表演时测量值为65.2~82.3
③母子铜像	58.9	86.1	交通噪声明显
④鸽子广场	58.5	85.1	儿童嬉戏声及游客交谈声明显
⑤白鹭女神广场	51.6	77.7	—
⑥喷泉广场	52.9	62.5	—
⑦音乐广场	51.1	58.2	—
⑧北彩虹桥	49.8	67.1	—

表5 休息日各景点的累计百分声级数据  
单位: dB(A)

测试地点	L10	L50	L90
①笕笕书院	50.7	46.3	44.8
②摄影广场	63.7	56.2	52.3
③母子铜像	64.7	55.8	51
④鸽子广场	63.6	56.7	53.2
⑤白鹭女神广场	55.7	50.6	47.9
⑥喷泉广场	54.8	52.7	51.1
⑦音乐广场	53.6	50.5	47.6
⑧北彩虹桥	53.6	49	46.8

测试数据,表5所示为休息日各景点的累计百分声级数据。

## 2.2 声景漫步节点测量结果分析

根据现行国家标准<sup>[12]</sup>,城市公园所处的Ⅰ类声音环境功能区在昼间的环境噪声限值为55dB(A)。从测试得出的数据中可以发现,白鹭洲公园的8个景点在工作日的等效连续A声级均符合标准,而在休息日,摄影广场、母子铜像、鸽子广场的等效连续A声级是超标的。

其中,测试点摄影广场的面积较大,在周末经常举办一些活动,场所体验感较好。休息日当天在摄影广场刚好有大型的集体活动,从表1和表3的对比中可以看出,这是导致休息日的等效连续A声级比工作日大的原因。白鹭洲东路处于白鹭洲公园内部,且联系了白鹭洲路和湖滨中路两侧的交通,车流量较大,给两侧的测试点带来了一定的交通噪声,交通噪声对处于这条路段上的母子铜像入口广场及摄影广场都造成了较高的背景声。在休息日,车流量比平时有所增加,这也导致了两处测试点休息日的等效连续A声级都较大,母子铜像入口广场的瞬时声级可达到86.1dB。后期应着重考虑如何在不影响交通的情况下降低白鹭洲东路两侧主要景点的环境噪声。测试点笕笕书院、喷泉广场、音乐广场、北彩虹桥的等效连续A声级都较低,相对其他测试点而言比较安静。笕笕书院的人文气息较为浓厚,背面树木茂盛,书院前是一片绿地,面向着笕笕湖,可以清晰地听见鸟叫声和风吹树叶的响声,偶尔还有飞机经过的轰鸣声。鸽子广场北侧坡度较高且绿树繁茂,减少了白鹭洲东路的交通噪声;南侧面向笕笕湖,视线良好,大人常带孩子聚集于此地,坐在草地上喂养鸽子,鸽子拍打着翅膀在低空飞翔时会产生一定的声响,这同时也是孩子热情高涨的时刻,此时广场上的瞬时声级可达到58.4dB。在相同时段内,休息日活动人群数量多于工作日,因此,此测试点在休息日的等效连续A声级大于工作日的等效连续A声级。白鹭女神广场沿着笕笕湖沿岸设计,有下沉的平台,湖对面是一些高层办公楼和居民楼,但是距离较远,环境较为安静,视线宽阔。白

鹭女神广场是游人经常停留、交谈、散步的场所,其声景类型较为自然,可以清晰地听见鸟鸣声和风吹树叶声。喷泉广场白天较为冷清,两侧绿化较好,但是在漫步过程中,不时会听到修剪枝叶的电锯声和空中的飞机声。水上广场是一个具有向心性的下沉式广场,常常有人群坐在台阶上交谈,广场中央偶尔有人在锻炼或者组织音乐活动,人工声在此处较为明显。

## 2.3 声景漫步节点公众调查

我们采用等级量表调查问卷法,通过白鹭洲公园使用

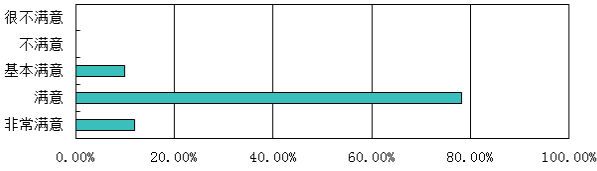


图2 受访者对白鹭洲公园声环境的满意度评价  
(图片来源：作者自绘)

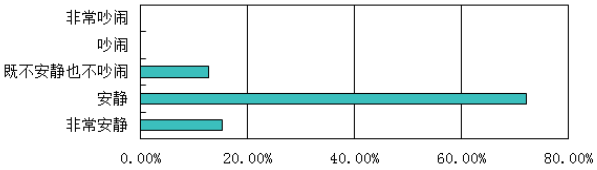


图3 受访者对白鹭洲公园声环境的舒适度评价  
(图片来源：作者自绘)

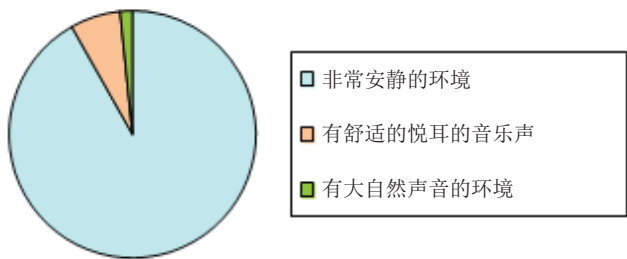


图4 受访者对白鹭洲公园声环境的总体评价(图片来源：作者自绘)

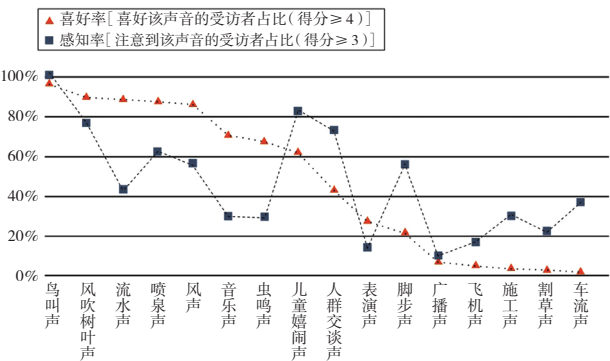


图5 白鹭洲公园声景构成要素喜好率与感知率偏差  
(图片来源：作者自绘)

者对相关问题进行1~5分评价的方式来统计使用者的主观感受，调查使用者对公园内常见声音的感知度和喜好度，以及使用者对公园整体声环境的总体评价和个人建议。

2.4 声景漫步节点公众调查主观评价结果分析

问卷总计发放200份，回收的有效问卷为187份，问卷有效回收率为93.5%。其中，受访的男性93人，女性94人。受访者对白鹭洲公园声环境的满意度和舒适度如图2和图3所示。满意度由“很不满意(1分)”到“很满意(5分)”分为5个等级，满意率(勾选“非常满意”与“很满意”的受访者人数占比)达到90.1%。舒适度由“非常吵闹(1分)”到“非常安静(5分)”分为五个等级，认为白鹭洲公园是“非常安静”和“安静”的受访者占比为87.4%。从图4中的总体评价可得出：受访者认为白鹭洲公园比较安静，对此处的声环境满意度较高。

白鹭洲公园内的声音要素按特性进行归类，主要分为自然声、人工声两大类，详见表6。受访者对公园内不同声音要素的感知度与喜好度的评价结果见表7。问卷中对各声音要素的喜好程度由“非常烦恼的(1分)”到“非常愉悦的(5分)”分为5个等级，感知程度由“完全没注意(1分)”到“一直注意到(5分)”也分为5个等级。

表6 白鹭洲公园声景构成要素

一级声源类别	二级声源类别	声源名称
自然声	动物声	鸟叫声、虫鸣声
	植物声	风吹树叶声
	水声	流水声、喷泉声
	自然现象声	风声
人工声	生活声	音乐声、广播声、表演声、儿童嬉闹声、人群交谈声
	交通声	车流声、飞机声
	机械声	割草声、施工声

由表7和图5可知，在统计中，喜好度排前五的依次为：鸟叫声(4.69分)、风吹树叶声(4.50分)、流水声(4.40分)、喷泉声(4.37分)、风声(4.31分)，这些声音均属于自然声，表现了城市中的人群对于自然声的偏好和

表7 白鹭洲公园声景构成要素主观评价

一级声源类别	声源名称	注意到该声音的受访者占比 /%(得分≥3)	喜好度 /分	喜好率 /% [喜好该声音的受访者占比(得分≥4)]
自然声	鸟叫声	100	4.69	98.4
	虫鸣声	30.1	4.01	67.2
	风吹树叶声	78.1	4.50	90.2
	喷泉声	60.7	4.37	86.3
	流水声	40.4	4.40	89.6
	风声	57.9	4.31	84.7
人工声	儿童嬉闹声	82.0	3.77	61.7
	人群交谈声	76.0	3.46	44.3
	脚步声	58.5	3.17	21.3
	音乐声	31.7	3.91	73.8
	表演声	15.8	3.22	27.9
	广播声	10.4	3.02	13.1
	飞机声	18.0	2.81	4.9
	割草声	21.9	2.41	2.2
	施工声	31.1	2.06	2.7
	车流声	39.9	2.01	1.6

亲近自然的需求和期待。统计中对声音的感知度评价排名前五的依次为:鸟叫声(100%)、儿童嬉闹声(82.0%)、风吹树叶声(78.1%)、人群交谈声(76.0%)、喷泉声(60.7%)。虽然流水声在人们的喜好度中排行在前五名,且喷泉声和音乐声的喜好度也偏高,但是人们在白鹭洲公园对这些声音要素的感知度并不高,与喜好度出现较大偏差。在后期的优化设计中,可以对这几类声音要素的突显进行优化设计。

相反,喜好度排在倒数五位的是:广播声(3.02分)、飞机声(2.81分)、割草声(2.41分)、施工声(2.06分)、车流声(2.01分),这些声音均属于人工声。公园被两条交通干道划分为东公园、中公园、西公园三个部分,且内部有一条贯通东西的白鹭洲东路,因此,公园内的车流声较大且某些时段对周边的影响较为明显,尤其是在公园的几处入口,车流声构成主要的背景声,给人带来了喧嚣的感觉,也给行人带来了不安全感。虽然广播声和飞机声在受访者中的喜好率偏低,但是这两类声音在公园内的感知度并不高,所以可以忽略这两类声音所带来的影响。

### 3 白鹭洲公园声景观改善措施及优化设计

白鹭洲公园声景种类繁多,通过对公园内的声音测量数据的分析,笔者认为白鹭洲公园可采取以下声景观改善措施,并针对性地提出优化设计方案。

#### 3.1 营造水声

总体测试表明,公园整体的背景声基本低于国家规定的噪声限值,公园内部自然声较为明显,鸟叫声是自然声的主要来源,但流水是白鹭洲公园内的主要视觉景观要素,却没有构成重要的声景观来源,因此建议营造水声并进行强化设计。

由于人们对于自然声的偏好,以及白鹭洲公园处于湖心岛的有利位置,可通过设计加强目前感知度偏低而喜好度偏高的流水声和喷泉声。比如,白鹭女神雕像周围增设小型喷水池以突出此处的流水声,在非节假日时间内也能增加该广场声音的趣味性以吸引人流驻足观赏。筲箕湖介于该广场和对面居民楼之间,喷水设施和雕像的结合也在一定程度上改善了该广场的视觉景观。

#### 3.2 掩蔽噪声

公园的整体面积较为广阔,人群交谈声、脚步声和儿童嬉戏声并没有在公园内产生较大影响的噪声。公园内的主要噪声来自横穿公园的白鹭洲东路上的交通噪声。为了提高公园整体的声环境质量,建议在白鹭洲东路两侧采取密集种植当地特色乔木形成绿化声屏障等措施,以减少交通噪声对周边环境产生的影响。

母子铜像广场是进入鸽子广场和白鹭女神广场的主要入口,人流较多,而且受到了白鹭洲东路车流声的影响,此处在此休息日的等效连续声压级为58.9dB,超过了Ⅰ类环境的噪声限值。建议在此处增设背景音乐广播,播放舒缓的音乐或其他一些人们喜爱的声音,声音设备的具体造型可以根据此处的视觉景观进行设计。音乐播放的时段和音量大小需要在此处做一定的测试,摸索出最为人们接受和喜好的方式进行设置。

#### 3.3 综合管理

公园内的施工噪声在西公园较为明显,且声音断断续续,偶尔会有突发的施工声,让人突然产生紧张感,尤其是除草机噪声,十分影响人们在游园时的心情,建议加强规范景区的施工除草管理,避开节假日和游园人流高峰时段。

### 4 结语

声景观的全面提升是改善城市中央公园环境的一个十分重要的环节。本文通过声景漫步、实地调研及问卷调查,分析了厦门白鹭洲公园的声景观现状,以及使用者对公园内常见声景元素的感知度和喜好度。研究结果表明:①白鹭洲公园的声景元素构成中,鸟叫声占的比例最大,使用者对其喜好程度也最高;②通过分析实地测量的声音参数,公园内的母子铜像入口广场、摄影广场、鸽子广场几大景点受车流声的影响较大,建议通过种植植物形成屏障,进行掩蔽降噪,以改善此现状;③主观评价调查表明了人们对自然声的偏好和对车流声、施工声的不适,且某些人们喜好程度较高的自然声(如流水声、喷泉声)在公园内被人们感知的程度相对偏低,这也将成为白鹭洲公园声景优化方案中的设计重点。白鹭洲公园作为一个空间类型与声音景观都较为丰富的城市中央公园,其声景营造仍有许多值得提升的地方,可通过营造水声、掩蔽噪声、综合管理等方法加以改善。此研究结果希望能为城市中央公园的声景优化和设计提供参考和借鉴。

### 参考文献

- [1] R.Murray Schafer.The Tuning of the World[M].New York : Random House Inc,1977:55-56.
- [2] 李国棋. 声景研究和声景设计[D]. 清华大学, 2004.
- [3] 秦佑国. 声景学的范畴[J]. 建筑学报, 2005(01): 45-46.
- [4] 张道永, 陈剑, 徐小军. 声景理念的解析[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2007(01): 53-56.
- [5] 扈军, 葛坚, 王冕. 城市公园声景观的时间维度解析[J]. 建筑与文化, 2016(09): 169-171.
- [6] 刘祎绯, 薛博文. 基于声景观的北京市五道口片区开放空间的现状评估与优化设计[J]. 城市建筑, 2018(06): 44-50.
- [7] 王舒超, 王波. 园林声景观优化研究——以菽庄花园为例[J]. 中外建筑, 2018(08): 204-206.
- [8] 葛坚, 卜菁华. 关于城市公园声景观及其设计的探讨[J]. 建筑学报, 2003(09): 58-60.
- [9] 马利波, 曹荣林. 城市公园设计的重新审视[J]. 华中建筑, 2008(07): 128-131.
- [10] 刘淑元, 张歆, 屠筱怡. 厦门筲箕湖及水岸公园系统整治总体规划[J]. 中国园林, 2007(03): 31-35.
- [11] 钟伟梁, 杜伟明. 城市音景的鉴定工具——声音漫步(英文)[J]. 声学技术, 2016, 35(06): 500-503.
- [12] 中国环境科学研究院, 北京市环境保护监测中心, 广州市环境监测中心站. 声环境质量标准(GB 3096-2008)[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.